

(MATHEMATICS)

1. তলত দিয়া প্রশ্নকেইটাৰ উত্তৰ কৰা :

1×8=8

Answer the following questions :

(a) তলত দিয়া বৰ্গাকাৰ মৌলকক্ষৰ বিকৰ্ণ মৌলবোৰৰ যোগফল কিমান ?

What is the sum of the diagonal elements of the following matrix?

$$\begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 3 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & -1 \end{bmatrix}$$

(b) $ax^2 + bx + c = 0$ সমীকৰণৰ মূল দুটা কেতিয়া প্রকৃত আৰু সমান হয় ?

When the two roots of the equation $ax^2 + bx + c = 0$ real and equal?

(c) একক মৌলকক্ষৰ সংজ্ঞা লিখা ।

Define a singular matrix.

(d) $A = \{x : x \text{ এটা অখণ্ড সংখ্যা আৰু } x^2 < 10\}$ আৰু $B = \{x : x^2 + x - 2 = 0\}$, হ'লে $A \cap B$ ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা ।

If $A = \{x : x \text{ is an integer and } x^2 < 10\}$ and $B = \{x : x^2 + x - 2 = 0\}$, find $A \cap B$.

(e) $3x+2y+3=0$ ৰেখাডালে y -অক্ষক কোন বিন্দুত ছেদ কৰে?

At what point does the line $3x+2y+3=0$ intersects the y -axis?

(f) $f'(a)$ ক চৰম মানত প্রকাশ কৰা।

Express $f'(a)$ as a maximum limit.

(g) $f(x) = \frac{1}{x-2}$ ফলনৰ আদিক্ষেত্র কি?

What is the domain of the function

$$f(x) = \frac{1}{x-2}?$$

(h) খালী ঠাই পূৰ কৰা :

Fill up the blank :

$$\log_5 125 = \text{---}$$

(a) (i) 2, 9, 16, 23 ... চলবাশিৰ 10তম পদৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

2

Find the 10th term of the series 2, 9, 16, 23 ...

(ii) যদি $x^2 - px + q = 0$ সমীকৰণৰ এটা মূল দ্বিতীয় মূলৰ দ্বিগুণ হয়, তেনেহ'লে প্রমাণ কৰা যে $2p^2 = 9q$.

3

If one root of the equation $x^2 - px + q = 0$ is twice the other, then prove that $2p^2 = 9q$.

(iii) যদি $(a, 0)$, $(0, b)$ আৰু (x, y) বিন্দু তিনিটা একৰেখীয় হয়, তেনেহ'লে প্রমাণ কৰা যে $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$.

4

If the points $(a, 0)$, $(0, b)$ and (x, y) are collinear, then prove that $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$.

(iv) যদি এটা গুণোত্তৰ শ্ৰেণীৰ প্রথম n টা পদৰ যোগফল S , পূৰণফল P আৰু অন্যান্যকবিলাকৰ যোগফল R হয়, তেনেহ'লে দেখুওৱা যে $P^2 = (S/R)^n$.

5

If S be the sum, P the product and R the sum of the reciprocals of first n terms of a GP, then show that $P^2 = (S/R)^n$.

নাইবা / Or

(b) (i) $3x+5y+6=0$ ৰেখাডালৰ প্রৱণতা আৰু y -অক্ষৰ ছেদক কিমান?

2

What are the gradient and y intercept of the line $3x+5y+6=0$?

(ii) সৰল কৰা :

3

Simplify :

$$\log \frac{75}{16} - 2 \log \frac{5}{9} + \log \frac{32}{243}$$

(iii) যদি (x, y) বিন্দুটো (b, a) আৰু (a, b) বিন্দু
দুটাৰ পৰা সমদূৰত্বত থাকে, তেনেহ'লে দেখুওৱা
যে $x = y$.

4

If the point (x, y) is equidistant from
the points (b, a) and (a, b) , then show
that $x = y$.

(iv) দেখুওৱা যে $(2, 6)$, $(5, 1)$, $(0, -2)$ আৰু
 $(-3, 3)$ বিন্দু চাৰিটা এটা বৰ্গৰ শীৰ্ষবিন্দু।

5

Show that the four points $(2, 6)$,
 $(5, 1)$, $(0, -2)$ and $(-3, 3)$ are the
vertices of a square.

(iii) এটা নিৰ্ণায়ক আৰু এটা মৌলকম্পৰ মাজত থকা
যি কোনো চাৰিটা পাৰ্থক্য লিখা।

4

Write any four differences between
a determinant and a matrix.

(iv) প্ৰমাণ কৰা যে

Prove that

$$\begin{vmatrix} a+b+2c & a & b \\ c & b+c+2a & b \\ c & a & c+a+2b \end{vmatrix} = 2(a+b+c)^3$$

5

নাইবা / Or

3. (a) (i) এটা 2×2 মৌলকম্পৰ মৌলবিলাক
 $a_{ij} = \frac{(i+j)^2}{2}$ হ'লে মৌলকম্পটো নিৰ্মাণ কৰা।

2

Construct a 2×2 matrix whose
elements a_{ij} are given by $a_{ij} = \frac{(i+j)^2}{2}$.

(ii) ক্ৰেমাৰৰ সূত্র প্ৰয়োগ কৰি, সমাধান কৰা :

3

Solve by Cramer's rule :

$$x + 2y = 5$$

$$y + 2z = 8$$

$$3x - z = 0$$

(b) (i) মান নিৰ্ণয় কৰা :

2

Evaluate :

$$\begin{vmatrix} 17 & 58 & 97 \\ 19 & 60 & 99 \\ 18 & 59 & 98 \end{vmatrix}$$

(ii) সমাধান কৰা :

3

Solve :

$$\begin{vmatrix} x & 2 & x+3 \\ 3 & 5 & 8 \\ x+1 & 7-x & 12 \end{vmatrix} = 0$$

$$(iii) A + B = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 2 & 2 & 2 \\ 1 & 1 & 2 \end{bmatrix}, A - B = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 4 \\ 4 & 2 & 0 \\ -1 & -1 & 2 \end{bmatrix}$$

হ'লে, A আৰু B ৰ মান নিৰ্ণয় কৰা।

4

Find the value of A and B , when

$$A + B = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 2 & 2 & 2 \\ 1 & 1 & 2 \end{bmatrix}, A - B = \begin{bmatrix} 1 & 4 & 4 \\ 4 & 2 & 0 \\ -1 & -1 & 2 \end{bmatrix}$$

(iv) যদি

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

হয়, প্রমাণ কৰা যে $A^2 - 4A - 5I = 0$.

5

If

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

prove that $A^2 - 4A - 5I = 0$.

4. (a) (i) সৰল সুত আৰু চক্রবৃদ্ধি সুতৰ মাজত পাৰ্থক্য কি? 2

What is the difference between simple interest and compound interest?

(ii) প্রতি বছৰে 500 টকাকৈ জলপানী দিয়াৰ বাবে (প্রথম জলপানী এবছৰৰ পাছত দিয়া হ'ব) এজন মানুহে তেওঁৰ বেংকত 5,000 টকা জমা ৰাখিলে। বেংকৰ পৰা বছৰি শতকৰা কি হাৰত চক্রবৃদ্ধি সুত দিয়া হয়?

3

To endow a scholarship of ₹ 500 a year, the first payment to be made a year hence, a man deposited a sum of ₹ 5,000 to his bank account. What is the rate of compound interest p.a. given by the bank?

(iii) এজন ব্যৱসায়ীয়ে 6% সৰল সুতৰ হাৰত 48,000 টকা ধাৰলৈ লৈ টকাখিনি বছৰি $7\frac{1}{2}\%$ চক্রবৃদ্ধি সুতৰ হাৰত ধাৰলৈ দিলে। 3 বছৰত তেওঁৰ মুঠ লাভ কিমান হ'ব?

4

A merchant borrowed ₹ 48,000 at 6% simple interest and invested the amount at $7\frac{1}{2}\%$ p.a. compound interest. What will be his total profit in 3 years time?

(iv) এজন মানুহে 60 বছৰ বয়সত অৱসৰ গ্ৰহণ কৰিলে আৰু তেওঁৰ মালিকে তেওঁক ছমাহৰ মূৰে মূৰে দিবলগীয়া বাৰ্ষিক 1,200 টকা হাৰত আজীৱন অৱসৰকালীন ভাত্যা দিয়ে। যদি তেওঁৰ অৱশিষ্ট জীৱনকাল 13 বছৰ বুলি ধৰা হয় আৰু

ছমাহৰ মূৰে মূৰে দিবলগীয়া চক্ৰবৃদ্ধি সুতৰ বছৰেকীয়া হাৰ 4% হয়, তেনেহ'লে অৱসৰকালীন ভাত্তাৰ এককালীন ধনৰ পৰিমাণ কিমান হ'ব?

6

A man retires at the age of 60 years and his employer gives him a pension of ₹ 1,200 a year paid in half-yearly instalments for the rest of his life. Reckoning his expectation of life to be 13 years and that interest is at 4% p.a. compounded half-yearly, what single sum is equivalent to his pension?

নাইবা / Or

(b) (i) চিবছায়ী কিস্তি আৰু স্থগিত কিস্তিৰ সংজ্ঞা দিয়া। 2
Define perpetuity and deferred annuity.

(ii) বছৰেকীয়া 8% চক্ৰবৃদ্ধি হাৰ সুতত কিছুমান টকা কিমান দিনত তাৰ তিনিগুণ হ'ব? 3

In what time a sum of money triples itself at 8% p.a. compound interest, if the interest is compounded annually?

(iii) এজন মানুহে মুঠ 1,20,000 টকা বেংকৰ পৰা ধাৰলৈ ল'লে, তাৰে এটা অংশৰ বাবে তেওঁ বছৰি 5% হাৰত আৰু বাকী অংশৰ বাবে বছৰি 4% হাৰত সুত দিব লাগে। 3 বছৰত তেওঁ মুঠতে

16,500 টকা সুত দিবলগীয়া হ'ল। তেওঁ 4% হাৰ সুতত কিমান টকা ধাৰলৈ লৈছিল?

4

A man took a loan of ₹ 1,20,000 from a bank. He paid 5% interest on a part of the loan and 4% on the remainder. After 3 years he paid ₹ 16,500 as interest in total. Find the amount borrowed at 4% interest.

(iv) 80,000 টকা বৰ্তমান মূল্যৰ মেচিন এটা 25 বছৰৰ পিছত সলাবৰ বাবে এটা নিমজ্জিত পুঁজি খোলা হ'ল। যদি জমা হোৱা টকাৰ ওপৰত বছৰি 10% হাৰত চক্ৰবৃদ্ধি সুত দিয়া হয় আৰু 25 বছৰৰ পিছত মেচিনৰ মূল্য বৰ্তমান মূল্যতকৈ 20% অধিক হয়, তেনেহ'লে মানুহজনে লাভৰ পৰা বছৰি কিমান টকাকৈ জমা কৰিব লাগিব? 6

A sinking fund is created for replacement of a machine after 25 years whose present cost is ₹ 80,000. What sum of money should be provided out of profit every year for the fund, if the investment can earn interest at 10% p.a. and the cost of the machine at the time of replacement is 20% more than the present?

5. (a) (i) LPP বুলিলে কি বুজা? 2

What do you mean by LPP?

(ii) LPP ৰ সীমাবদ্ধতাৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা। 4
Discuss the limitations of LPP.

(iii) তলত দিয়া LPP ৰ দ্বৈত LPPটো লিখা : 4

Write the dual of the following LPP :
অধিকতম মান নিৰ্ণয় কৰা (Maximize)

$$Z = 5x_1 + 2x_2$$

সাপেক্ষে (subject to)

$$4x_1 + 3x_2 \leq 10$$

$$2x_1 + 6x_2 \geq 14$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

(iv) এজন উৎপাদকে তিনিটা মেচিন I, II আৰু III ব্যৱহাৰ কৰি তিনিবিধ পণ্য A, B আৰু C উৎপাদন কৰিবলৈ ঠিৰাং কৰিলে। মেচিন তিনিওটাৰ কৰ্মক্ষমতা আৰু তিনিবিধ পণ্যৰ বাবে প্ৰয়োজনীয় সময় তলৰ সাৰণীত দিয়া হৈছে। সমস্যাটোক LPP ৰূপে প্ৰকাশ কৰা :

A producer decided to produce three products A, B and C which requires use of three machines I, II and III. The working capacity of three machines and machine hour required for each product are given below. Express the problem as an LPP. 5

মেচিন Machine	প্ৰয়োজনীয় মেচিনৰ কাল Machine hour required			মেচিনৰ কৰ্মক্ষমতা Working capacity of machine
	পণ্য A Product A	পণ্য B Product B	পণ্য C Product C	
I	8	2	3	250
II	4	3	0	150
III	2	0	1	50

নাইবা / Or

(b) (i) সীমাবদ্ধতা আৰু উদ্বৃত্ত চলকৰ সংজ্ঞা দিয়া। 2
Define constraints and surplus variable.

(ii) এটা মৌলিক LPP ত থকা পদবিলাকৰ বিৱৰণ দি ইয়াৰ বৰ্ণনা কৰা। 3

State a general LPP explaining the terms involved.

(iii) ৰেখাচিত্ৰৰ জৰিয়তে তলত দিয়া LPP ৰ সমাধান কৰা : 5

Solve graphically the following LPP :
অধিকতম মান নিৰ্ণয় কৰা (Maximize)

$$Z = 10x_1 + 5x_2$$

সাপেক্ষে (subject to)

$$2x_1 + x_2 \leq 26$$

$$2x_1 + 4x_2 \leq 56$$

$$x_1 - x_2 \geq -5$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

(iv) ছিমপ্লেক্সৰ পদ্ধতি প্ৰয়োগ কৰি সমাধান কৰা : 5
Using simplex method to solve :
অধিকতম মান নিৰ্ণয় কৰা (Maximize)

$$Z = 6x_1 + 8x_2$$

সাপেক্ষে (subject to)

$$5x_1 + 10x_2 \leq 60$$

$$4x_1 + 4x_2 \leq 40$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

6. (a) (i) অৱকলজৰ প্ৰথম সূত্ৰটো লিখা। 2

State the first principle of derivative.

(ii) x ৰ সাপেক্ষে অৱকলজ উলিওৱা : 3

Differentiate w.r.t. x :

$$y = 2x^3 - 3\log x + 6e^{2x} + \frac{35}{x}$$

(iii) মান নিৰ্ণয় কৰা : 2+2=4

Evaluate :

$$(1) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1}{\sqrt{x+1} - \sqrt{x-1}}$$

$$(2) \lim_{x \rightarrow a} \frac{x^5 - a^5}{x^{12} - a^{12}}$$

(iv) $y = x^3 - 9x^2 + 24x - 12$ ফলনৰ বৃহত্তম

আৰু ক্ষুদ্ৰতম মান নিৰ্ণয় কৰা। 5

Find the maximum and minimum values of the function

$$y = x^3 - 9x^2 + 24x - 12.$$

নাইবা / Or

(b) (i) অৱকলজৰ জ্যামিতিক ব্যাখ্যা দিয়া। 2

Give the geometrical interpretation of derivatives.

(ii) যদি (If)

$$u = \frac{y}{z} + \frac{z}{x} + \frac{x}{y}$$

প্ৰমাণ কৰা যে (prove that)

$$x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} + z \frac{\partial u}{\partial z} = 0 \quad 3$$

(iii) মান নিৰ্ণয় কৰা : 2+2=4

Evaluate :

$$(1) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{1 - x^2}}{x}$$

$$(2) \frac{dy}{dx}, \text{ when } y = x^2 e^x$$

(iv) যদি (If) $xy = ae^x + be^{-x}$ হয়, প্ৰমাণ কৰা

যে (prove that)

$$x \frac{d^2y}{dx^2} + 2 \frac{dy}{dx} - xy = 0 \quad 5$$
